

Problemas de Termodinámica. Relación 4

1. Las ecuaciones de estado de un gas ideal monoatómico son

$$PV = NRT \quad , \quad U = \frac{3}{2}NRT. \quad (1)$$

Calcule:

- El calor específico a volumen constante (c_V).
- El coeficiente de expansión isóbara (α).
- El coeficiente de compresibilidad isoterma (κ_T).
- Verifique que $\left(\frac{\partial \kappa_T}{\partial T}\right)_P = -\left(\frac{\partial \alpha}{\partial P}\right)_T$.
- El calor específico a presión constante (c_P).
- Compruebe que $c_P = c_V + TV\alpha^2/N\kappa_T$.
- Compruebe que las tres relaciones de Maxwell se cumplen.

2. La ecuación de estado de un cuerpo viene dada por

$$P = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2}, \quad (2)$$

donde a , b y R son constantes dadas.

- (a) Calcular el coeficiente de expansión isóbara, $\alpha = \frac{1}{v} \frac{\partial v}{\partial T} \Big|_P$.
- (b) Demostrar que $\frac{\partial v}{\partial T} \Big|_P \frac{\partial T}{\partial P} \Big|_v \frac{\partial P}{\partial v} \Big|_T = -1$.

3. Sea la expresión

$$-\frac{y}{x^2}dx - \frac{1}{x}dy. \quad (3)$$

¿Es una diferencial? Si lo es, hallar la función de x e y cuya diferencial es esa. Si no, hallar un factor integrante.

4. Sea la siguiente expresión

$$c_V(T)dT + \frac{RT}{v-b}dv. \quad (4)$$

¿Es una diferencial? Si lo es, hallar la función de T y v cuya diferencial es esa. Si no, hallar un factor integrante.